



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en

Veterinaria

FRACTURA DE MANDIBULA,
CASOS CLÍNICOS EN PERRO Y GATO

MANDIBLE FRACTURE,
CLINICAL CASES IN DOGS AND CATS

Autor/es

ALBERT ESTELLA DEL VALLE

Director/es

FIDEL SAN ROMAN LLORENS

Facultad de Veterinaria

2021

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
ANATOMÍA.....	5
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y SÍNFISIS MANDIBULAR.....	6
ESTRUCTURAS DEL HUESO MANDIBULAR	7
MÚSCULOS	8
INERVACIÓN	9
PRIMERA ASISTENCIA	10
DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS DE MANDÍBULA	11
RADIOGRAFÍA	11
TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA.....	11
TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	12
BOZAL	13
UNIÓN INTERDENTAL CON COMPOSITE	14
CERCAJES	14
SUTURA LABIAL INVERSA A TRAVÉS DE BOTONES.....	17
FIJACIÓN EXTERNA	18
MINIPLACAS Y TORNILLOS.....	19
CONDILECTOMÍA.....	20
MANDIBULECTOMÍA	20
COMPLICACIONES.....	22
NO UNIÓN	22
MALOCLUSIÓN	22
OSTEOMIELITIS	23
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	24
METODOLOGÍA: MATERIAL Y MÉTODOS	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
CASOS CLÍNICOS	25
PERRO	25
GATA.....	27
CONCLUSIONES.....	30
VALORACIÓN PERSONAL.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32

RESUMEN

La fractura de mandíbula canina y felina es una patología con una gran prevalencia en estas especies que supone un cambio en el comportamiento y en la función normal de la mandíbula de los animales lesionados. Se relaciona con la especialidad de traumatología y supone una urgencia para el veterinario debido a la zona anatómica donde ocurre la lesión.

Un diagnóstico bueno y precoz sobre el tipo de fractura y localización exacta en la mandíbula puede reducir los riesgos de complicaciones en el animal, así como obstrucciones respiratorias, dificultad para la ingestión de alimento o posibles degeneraciones neuronales y del equilibrio.

El objetivo principal de este trabajo es entender la actuación del veterinario frente a esta patología, las diferentes opciones útiles para hacer un diagnóstico acertado de la lesión y aprender las diferentes intervenciones quirúrgicas aplicables a este tipo de fractura.

ABSTRACT

Canine and feline jaw fracture is a pathology with a high prevalence in these species that involves a change in the behaviour and normal function of the jaw of the injured animals. It is related to the specialty of traumatology and represents an urgency for the veterinarian due to the anatomical area where the injury occurs.

A good and early diagnosis of the type of fracture and exact location in the jaw can reduce the risks of complications in the animal, such as respiratory obstructions, difficulty in ingesting food or possible neuronal and balance degeneration.

The main objective of this work is to understand the veterinarian's approach to this pathology, the different options useful to make an accurate diagnosis of the injury and to learn the different surgical interventions applicable to this type of fracture.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas en los animales suponen una alerta y una actuación por parte del veterinario. De las fracturas que afectan a la estructura de la cabeza, las más frecuentes son las mandibulares (N. Woodbridge y M. Owen, 2013).

Las fracturas de mandíbula son de carácter urgente debido a su localización en el cuerpo y las estructuras que le rodean. Además de la fractura de mandíbula, hay que tener en cuenta el estado general del animal, un uso adecuado de la anestesia para la intervención, posibles obstrucciones en las vías respiratorias y garantizar la ingesta de alimento del paciente una vez tratado e intervenido (M. Smith y D. Ken, 1995).

En caso de una urgencia de fractura de mandíbula el veterinario tiene que hacer una correcta valoración del estado del paciente, asistir al animal, considerar la posibilidad de una traqueotomía para evitar posibles obstrucciones respiratorias, diagnosticar y tratar la fractura con las técnicas diagnósticas y quirúrgicas correctas y eficaces para la situación del paciente y valorar la posibilidad de colocar un tubo de esofagostomía para facilitar la ingesta al animal una vez intervenido (M. Hoelzer y D. Holmberg, 2001).

Según el estudio de S. Tiwari et al. (2012) las fracturas mandibulares suponen el 1,5-3% de todas las fracturas en perros y entre el 15% y el 23% de las fracturas en gatos (R.C Umphlet y A.L. Johnson, 1990) (G. Harasen, 2008), el traumatismo por vehículo es la causa más común. La mayoría de los pacientes son jóvenes, con una edad media de 3 años y casi el 50% de los perros afectados tienen 1 año de edad. Las fracturas de la sínfisis de la mandíbula son las más comunes en el gato, representando el 73% de las fracturas de mandíbula en esta especie mientras que las fracturas en la región premolar son las más comunes en el perro, representando el 31% de las fracturas de mandíbula (Kitshoff et al., 2013). La mayoría de las fracturas mandibulares son abiertas, con diversos grados de contaminación e infección. Un subgrupo distinto de fracturas de mandíbula consiste en una fractura patológica asociada a una enfermedad gingival, especialmente en perros de raza pequeña de edad avanzada.

Tal vez debido a que la edad de los pacientes suele ser corta, la curación de muchas fracturas de mandíbula es rápida. Muchas se curan funcionalmente en tan sólo 2-3 semanas, con un tiempo medio de curación de entre 5,5 y 6,3 semanas.

Sin embargo, según el estudio de G. Harasen (2008), la tasa de complicaciones del tratamiento de las fracturas de mandíbula es elevada, del 34%. Casi dos tercios de esas complicaciones implican maloclusión dental y/u osteomielitis.

ANATOMÍA

La cabeza es una estructura compleja en cuanto a los tejidos blandos, huesos y dientes que la componen. Además de todas esas estructuras hay diferencias entre especies y además en algunas hay diferencias dentro de la misma especie como en el caso del perro, que hay diferencias entre razas. En el caso de la especie canina, hay descritas tres conformaciones básicas que son la dolicécfa (área nasal más larga que la cavidad craneal), mesaticécfa (área nasal y cavidad craneal de la misma longitud o aproximada) y braquicécfa (área nasal más corta que la cavidad craneal (Fig. 1). Estas conformaciones se deben tener en cuenta en el momento de hacer una valoración del estado de la mandíbula (MI. García real, 2013).

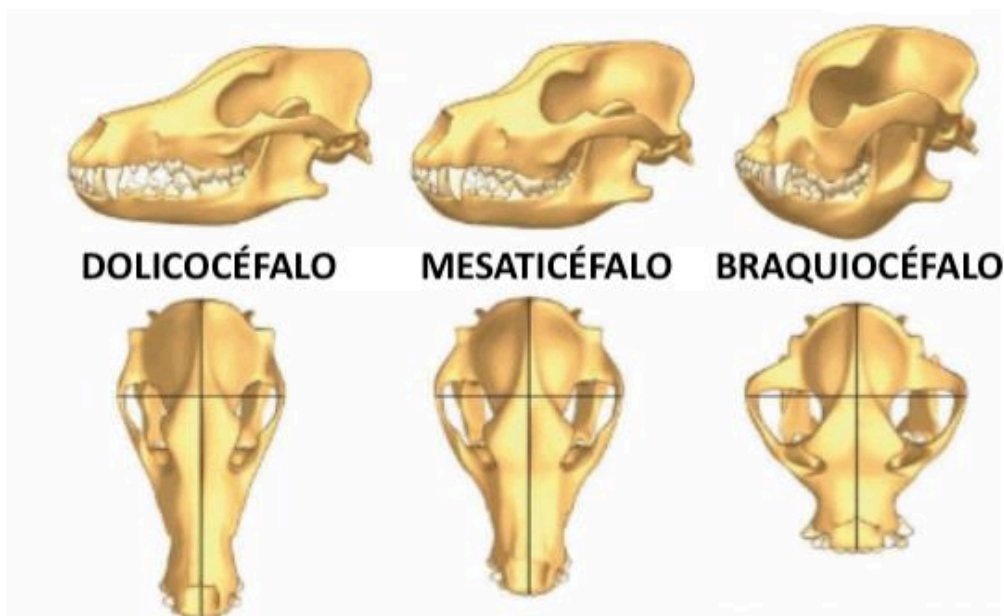


Figura 1: Vista lateral y dorsal de los tres tipos de cráneo (Natom explorer cat & dog Royal canin, 2015).

La mandíbula forma parte de la articulación temporomandibular. Como dicen los autores A. Dickie, T. Schwars y M. Sullivan (2002) esta articulación es la que une la mandíbula al cráneo y tiene una doble función que permite sus movimientos característicos que son el movimiento de bisagra y de desplazamiento. La fisiología de la mandíbula es posible gracias a su propia conformación anatómica que la forma, así como músculos, ligamentos y la oclusión.

Para describir anatómicamente la mandíbula hay que tener en cuenta las estructuras que la conforman; La articulación temporomandibular, la sínfisis mandibular, músculos, ligamentos e inervación (K. Budras et al., 2005).

ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y SÍNFISIS MANDIBULAR

La articulación temporomandibular es una articulación condilar incongruente formada por un disco articular fibrocartilaginoso, la apófisis condilar de la mandíbula, la apófisis retroarticular (que limita el desplazamiento caudal de la mandíbula) y la cápsula articular que se inserta en la cara articular del hueso temporal, la mandíbula y al disco articular. Esta cápsula se refuerza gracias al ligamento lateral (O. Ballester et al., 1997) (fig. 2).

Esta articulación tiene el movimiento de apertura y cierre (movimiento de bisagra) pero tiene muy limitado el movimiento lateral.

La sínfisis mandibular une las mitades derecha e izquierda de la mandíbula. Técnicamente es una articulación formada por una parte cartilaginosa (sincondrosis intermandibular) y una parte de tejido conjuntivo fibroso que hace de sutura intermandibular (fig. 3). Esta articulación no permite prácticamente movimiento entre las dos partes. En caso de accidente es posible que esta articulación se rompa, aunque realmente no sería una fractura (K. Budras et al., 2005).

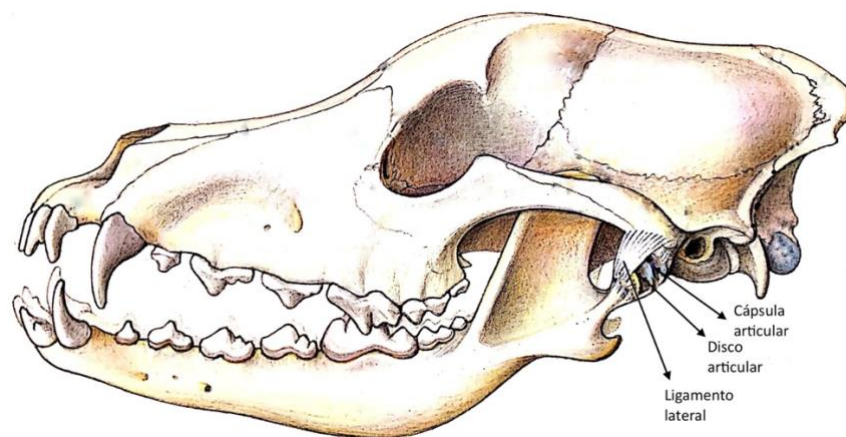


Figura 2: Articulación temporomandibular-vista lateral. Se observa la cápsula articular, disco articular y el ligamento lateral. (K. Budras et al., 2005)

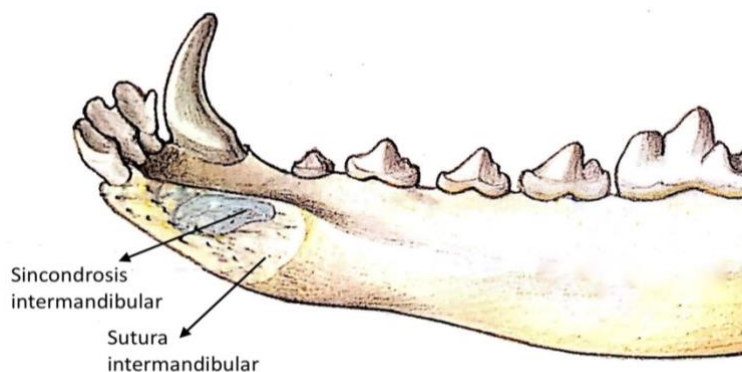


Figura 3: Sínfisis mandibular. Sincondrosis y sutura intermandibular (K. Budras et al., 2005)

ESTRUCTURAS DEL HUESO MANDIBULAR

Es importante saber cuales son las estructuras que forman el hueso mandibular, ya que permite actuar de distinta forma y/o aplicar diferentes técnicas quirúrgicas según la zona que se haya fracturado (K. Budras et al., 2005).

Las estructuras que componen la mandíbula son las siguientes (fig. 4):

1. Sínfisis mandibular
2. Parasínfisis mandibular
3. Caninos
4. Premolares
5. Molares
6. Proceso coronoides
7. Proceso condilar
8. Rama de la mandíbula
9. Proceso angular

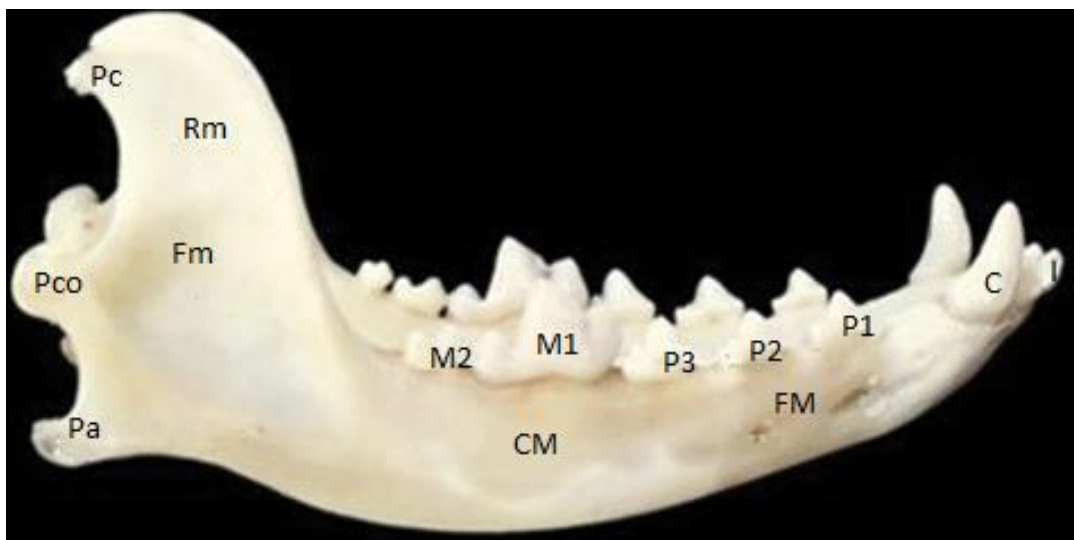


Figura 4: Vista lateral de la mandíbula de perro. Pc: proceso coronoides, Pco: Proceso condilar, Pa: Proceso angular, Rm: Rama mandibular, Fm: Fosa del masetero, CM: Cuerpo mandibular, FM: Foramen mentoniano, M1: Primer molar, M2: Segundo molar, P1, P2 y P3: primero, segundo y tercero premolar respectivamente, C: Canino, I: Incisivo.

MÚSCULOS

Los músculos mandibulares son unos músculos que se dividen en dos subgrupos, los músculos superficiales del espacio mandibular y los músculos masticadores externos (S. Kim et al., 2018).

1. Músculos superficiales del espacio mandibular: Formados por el músculo digástrico que tiene la función de abrir la boca al contraerse y el músculo milohioideo que se encarga de elevar y sostener la lengua, así como el suelo oral. El músculo digástrico va desde la apófisis yugular hasta la mitad del cuerpo de la mandíbula y el músculo milohioideo tiene forma de abanico y tiene el origen en la cara medial de la mandíbula y se inserta en el hueso basihioides (K. Budras, 2005)

2. Músculos masticadores externos: Son los músculos encargados de cerrar la mandíbula y son muy fuertes en los carnívoros. Están formados por el músculo temporal que nace en la fosa temporal y se inserta en la apófisis coronoides de la mandíbula y el músculo masetero que tiene origen en el lado lateral y medial del arco cigomático (fig. 5) y se inserta en la fosa masetera (K. Budras, 2005)

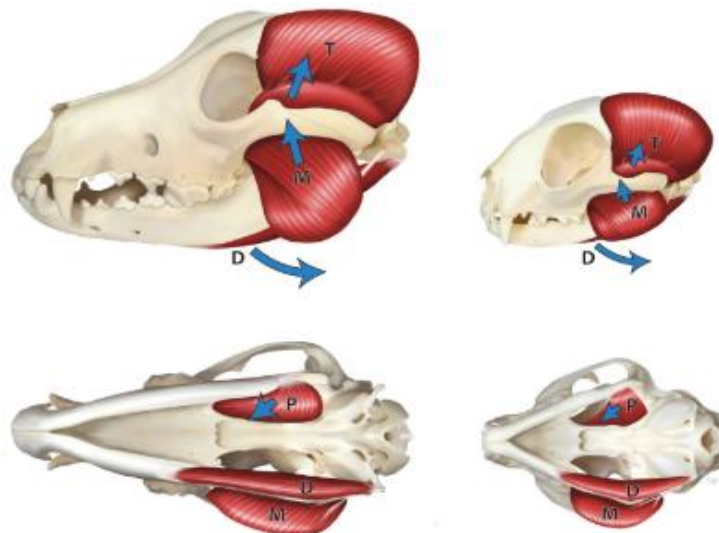


Figura 5: Músculos encargados de la masticación en perro (Izquierda) y gato (derecha) - Vista lateral (arriba) y vista ventral (Abajo). M: Músculo masetero; T: Músculo temporal; P: Músculo pterigoides; D: Músculos digástricos. Las flechas señalan la dirección de tracción de los músculos. (SE. kim, 2018)

INERVACIÓN

La mandíbula está inervada por diferentes ramas del par craneal V (trigémino). El par craneal consta de una parte sensitiva y una parte motora. Contiene una estructura en forma de ganglio que se ramifica en tres ramas antes de salir del cráneo y pasar por el foramen oval: nervio oftálmico, nervio maxilar y el nervio mandibular. El nervio mandibular pasa por el foramen oval y se dirige a la articulación temporomandibular y se ramifica en diferentes nervios que aportan una parte sensitiva, motora o ambas a las diferentes estructuras de la mandíbula y alrededores.

Los nervios que discurren por la zona mandibular son los siguientes (fig. 6) (K. Budras, 2005):

1. Nervio masticador: Rama motora para los músculos masticadores temporal profundo y masetero.
2. Nervio bucal: Inerva sensitivamente a la mucosa oral y sus fibras autónomas a las glándulas cigomática y bucal.
3. Nervio lingual: Las fibras sensitivas inervan a los botones gustativos de la lengua y sus fibras autónomas inervan a la glándula mandibular y a la glándula sublingual. Se ramifica en nervio sublingual e inerva al suelo de la cavidad oral.
4. Nervio auriculotemporal: Se ramifica al salir del foramen oval. Sus fibras autónomas inervan a la glándula parótida y una parte sensitiva inerva desde el meato auditivo hasta el tímpano.
5. Nervio milohioideo: Aporta inervación motora al músculo milohioideo y a parte del músculo digástrico y sus ramas sensitivas se ramifican en la región del mentón.
6. Nervio alveolar inferior: Entra en el canal mandibular por el agujero mandibular. En el canal da fibras sensitivas a los dientes de la mandíbula y cuando pasa por el agujero mentoniano aporta fibras sensitivas a la piel del mentón.

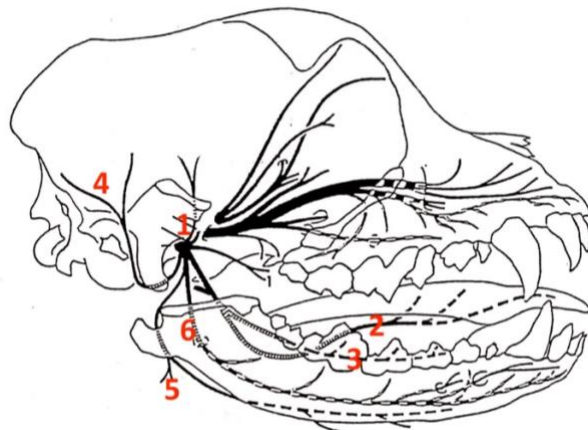


Figura 6: Inervación mandibular. (1) Nervio masticador, (2) Nervio bucal, (3) Nervio lingual, (4) Nervio auriculotemporal, (5) Nervio milohioideo, (6) Nervio alveolar inferior (K. Budras, 2005)

PRIMERA ASISTENCIA

La llegada del paciente con un traumatismo suficiente como para causar una fractura de mandíbula puede tener otras patologías que tienen que ser valoradas y asistidas con un carácter igual o más urgente que la propia fractura.

Los autores M. Smith y DA. Kern relatan en su estudio que es necesario hacer una revisión del estado fisiológico y neurológico del animal y descartar posibles lesiones en el Sistema Nervioso Central (SNC). Valorar la vía respiratoria para ver posibles obstrucciones y el estado pulmonar, hacer pruebas para saber el estado del sistema urinario (posibles fracturas de vejiga) y analíticas para ver el estado general del paciente. Hacer radiografías torácicas puede ayudar a descartar lesiones a nivel pulmonar como neumotórax, contusiones o fractura de costillas.

Tras esta valoración completa puede que haga falta estabilizar al paciente antes de intervenir quirúrgicamente. En caso de obstrucción respiratoria sería necesaria una traqueotomía para garantizar la respiración. El uso de sondas nasogástricas antes y después de la intervención está recomendado ya que el animal no va a ser capaz de ingerir alimento ni de masticar hasta que la mandíbula recupere su función una vez se haya curado. En las intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de las fracturas mandibulares hay que garantizar la respiración del paciente, y es por ello por lo que en muchas de las intervenciones es necesario hacer una traqueotomía.

La traqueotomía es una técnica quirúrgica que consiste en hacer una apertura en la tráquea a través de los anillos para permitir la ventilación pulmonar. En el caso de una fractura de mandíbula se recomienda el uso de un tubo endotraqueal o de traqueostomía a través de esta apertura quirúrgica (fig. 7). El tubo al no pasar por la boca permite valorar la simetría y la correcta oclusión durante y después de la intervención (G. Harasen 2008).



Figura 7: Traqueotomía realizada en paciente para la intervención quirúrgica
(fotografía de un caso real presentado en este trabajo)

DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS DE MANDÍBULA

El diagnóstico de las fracturas mandibulares suele ser sencillo. La radiografía puede ser muy útil para el diagnóstico de esta lesión, sin embargo, puede ser confusa por la superposición de huesos y tejidos, que pueden ocultar lesiones. La tomografía computarizada puede ser la mejor opción para el diagnóstico de esta patología; sin embargo, un examen exhaustivo manual y visual de la mandíbula con el animal anestesiado puede ser un gran recurso para el profesional para la detección de una lesión mandibular. Este proceso proporcionará una comprensión más clara de las fracturas que están presentes y la estabilidad general de la mandíbula (MI. García real, 2013).

RADIOGRAFÍA

Para hacer una buena interpretación radiológica es fundamental entender la estructura del cráneo y la importancia de una buena simetría en la radiografía para poder comparar los lados de la mandíbula. Normalmente el lado sano ayuda a interpretar mejor el estado afectado pudiendo comparar la normalidad de la mandíbula con la alteración.

La elección de las proyecciones depende de la zona anatómica que se quiere estudiar teniendo en cuenta su propia posición y las estructuras anatómicas que le rodean y que se puedan superponer en la imagen final. En la mandíbula y la articulación temporomandibular se usan las proyecciones: lateral, dorsoventral, ventrodorsal intraoral, laterales oblicuas y rostrocaudal con boca abierta (MI. García real, 2013).

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada (TC) es un procedimiento radiográfico usado para detectar anomalías a diferentes profundidades y densidades en los tejidos. Es una prueba de elección para poder ver el estado de las estructuras óseas ofreciendo una mejor información diagnóstica.

Hay que tener en cuenta que las fracturas en la articulación temporomandibular pueden ser difíciles de diagnosticar por radiografía y que la mejor opción para su diagnóstico es la tomografía computarizada. Además, el TC tiene mayor sensibilidad diagnóstica que la radiografía y puede ser de gran utilidad para diagnosticar lesiones de menor tamaño como pequeñas subluxaciones o fracturas y fisuras en diferentes estructuras del cráneo. Además, es de gran utilidad para visualizar lesiones en pacientes felinos o caninos de pequeño tamaño.

Aunque es una prueba de gran valor diagnóstico tiene algunos inconvenientes como la necesidad de realizar la prueba bajo anestesia general, su alto coste económico para el propietario, la necesidad de un especialista formado o que el centro disponga de la máquina de tomografía computarizada (MI. García real, 2013).

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

El objetivo principal de las cirugías para tratar las fracturas de mandíbula es lograr recuperar la función normal de la articulación. Es por ello por lo que durante la intervención debe comprobarse que se consigue una buena alineación dental y una estabilidad de la mandíbula adecuada para poder recuperar la oclusión correcta.

Cuando hay una fractura aparecen unas fuerzas que van en contra de la normofunción de la mandíbula, son las fuerzas en negativo. Estas fuerzas ocurren por la tracción de los músculos sobre los fragmentos óseos y la pérdida de la forma de la mandíbula entre otros (SJ. Colm y SE. Farish, 1989).

En el libro de JP. Zaera polo, (2013) nos cuenta que una cirugía de fractura mandibular tiene como finalidad: recuperar y reducir la oclusión, aplicar distintas técnicas quirúrgicas para reducir las fuerzas en negativo que se generan al tener el hueso roto, no dañar los tejidos blandos de alrededor, no romper piezas dentales y la extracción de dientes sueltos. Una vez el método de fijación de la fractura es estable, la mandíbula debería poder recuperar su función.

Para garantizar un buen resultado y para facilitar la osteosíntesis es clave proteger la vascularización y evitar la infección. Las infecciones en las fracturas óseas pueden suponer complicaciones como osteomielitis o la no unión mandibular. Las fracturas mandibulares pueden ser abiertas, facilitando ese riesgo de infección y este tipo de lesión abierta se considerará siempre herida infectada para administrar tratamientos antibióticos y evitar esas posibles complicaciones lo máximo posible.

Las técnicas quirúrgicas que se pueden usar en las fracturas de mandíbula se tienen que adaptar a la dificultad de la forma fisiológica de la mandíbula (forma curvada) y a las partes que la componen como los dientes y sus raíces, que se deberán proteger.

BOZAL

El bozal se puede aplicar en el periodo preoperatorio para estabilizar temporalmente las fracturas. Hay que vigilar que no perjudique la respiración del paciente ni que se ponga nervioso por el hecho de llevarlo. El uso del bozal proporciona la unión ósea la mayoría de las veces, el problema es que suele llevar problemas como la maloclusión, aspiración de comida secundaria a vómitos, hipertermia por alterar el jadeo y la dermatitis húmeda. Hay que tener en cuenta que el propietario tiene que respetar los tiempos que necesita el bozal para hacer su acción y no permitir que los animales ingieran comida durante el tiempo necesario para ejercer una buena cicatrización ósea (RC. Umphlet y AL. Johnson, 1990).

La ventaja de los bozales es que son un recurso económico y no afectan negativamente a la irrigación vascular de la fractura. Además, no afecta a las raíces dentales. Por si solos pueden aportar una buena estabilidad a la fractura, pero produciendo una maloclusión permanente.

Se puede hacer un bozal a medida con cinta adhesiva, para ello se dobla sobre sí misma una cinta adhesiva de la longitud necesaria para que la parte que no tiene pegamento esté en contacto con la piel (fig. 8). Tiene que limitar la capacidad para abrir la boca y permitir que puedan sacar la lengua entre los incisivos. Eso permita que puedan beber y comer alimentos que no sean de consistencia dura. Luego se añaden cintas laterales que se pegan a la cinta puesta en el hocico y se atan detrás de la cabeza del paciente. No tienen que apretar mucho, tienen que permitir que pase un dedo por debajo de la cinta (M. Dulisch, 1985) (SJ. Withrow, 1981).

Aunque estos sistemas permiten por lo general una buena osteosíntesis, se prefieren los sistemas interdentes ya que estos pueden evitar las complicaciones generadas como maloclusión (T. Wesley et al.,2000).



Figura 8: Bozal de cinta adhesiva puesto en un perro para la inmovilización mandibular (L. Legendre, 2005)

UNIÓN INTERDENTAL CON COMPOSITE

Es una técnica de fijación maxilomandibular. Lo que se usa actualmente es la adhesión con composite (son resinas compuestas que se usan para realizar empastes u obturaciones en restauraciones estéticas) en los dientes caninos. Está especialmente indicada para las fracturas maxilofaciales junto a otras técnicas de fijación (JW. Benett, AS. Kapatkin y S. Manfra Marretta, 1994). También se puede usar para la inmovilización de la ATM una vez hecha una reducción de una luxación. Se unen los dientes caninos haciendo como un pilar de este material fijando la maxila con la mandíbula permitiendo que quede una buena oclusión una vez se haya curado la fractura (DL. Piermattei y GL. Flo, 1997).

Los dientes se lavan y se colocan en oclusión y revisando que las arcadas maxilares y mandibulares estén bien alineadas. Se abre la boca y se colocan los caninos de manera que se solapen entre un tercio y la mitad de las coronas dejando espacio para que pueda beber e ingerir alimentos líquidos. El composite se coloca alrededor de los dientes formando dos pilares que los fijan (fig. 9) (JL. Williams, Rowe y Williams, 1994).



Figura 9: Unión interdental con composite en un gato (L. Legendre, 2003)

CERCLAJES

SINFISARIO

Los cerclajes son una técnica que se puede usar para el tratamiento de las fracturas de mandíbula que pueden usarse solos o bien acompañados de otra técnica quirúrgica. Esta técnica es adecuada para las fracturas en la parte rostral de la mandíbula y en las separaciones de la sínfisis mandibular (JP. Zaera polo, 2013).

FJM Verstraete (2003) en su libro de fracturas maxilofaciales explica que en una separación de la sínfisis mandibular se tiene que retraer el labio inferior y se introduce una aguja hipodérmica a través de la unión de la encía adherida y la mucosa alveolar caudal al diente canino. Se avanza hasta la superficie ventral de la región mental. Se introduce el alambre en la aguja, ésta se retira dejando el alambre apuntando en la dirección que se desea. A continuación, se introduce la aguja a través de la mucosa oral detrás del diente canino del lado opuesto de la misma forma, se localiza el alambre y se introduce en la aguja de forma retrógrada. Al hacer esto permite que el alambre pueda entrar por la aguja sin dañar el tejido. Los extremos libres del cerclaje se enroscan caudolateralmente a uno de los dos dientes. Una vez se posiciona correctamente la mandíbula y se alinea la fractura comprobando que la oclusión es la correcta, se tensa el alambre. Se tiene que tensionar dando dos o tres vueltas y luego cortando los extremos. El torniquete que queda se deja a lo largo de la encía para que no dañe a la lengua ni el labio inferior (Fig. 10).

Para retirar los alambres se usan cortadores de alambre en el lado opuesto a la torsión en el margen gingival. Luego se agarra el torniquete y se extrae. Normalmente se suelen dejar los alambres durante 6-12 semanas.

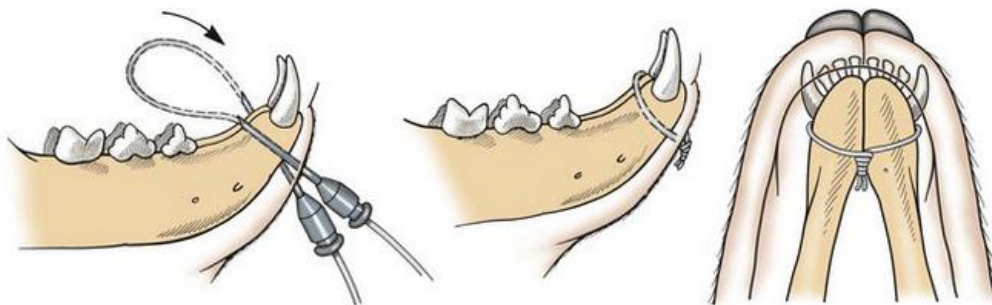


Figura 10: Colocación de un cerclaje en la parte rostral de la mandíbula ((Verstraete FJM y Lommer L, 2012)

ALAMBRE INTRAÓSEO

La colocación y el apretado adecuados de un alambre intraóseo vienen dados por la rigidez y la resistencia del alambre. La selección del alambre normalmente se basa en la preferencia del cirujano a nivel personal.

Como norma general se usa alambre de 1-1,25mm, si son más pequeños que 1mm no tienen la resistencia suficiente como para poder sostener la fractura, incluso en animales pequeños. Aunque el alambre más grande es más difícil de darle la forma adecuada y hacerlo pasar por los orificios creados, es un alambre más seguro. En las fracturas que son estables, colocar un solo

alambre transversal y perpendicular a la fractura y puesto en posición dorsal es eficaz para neutralizar las fuerzas negativas de la mandíbula (FJM. Verstraete, 2003).

Los orificios para colocar los alambres se tienen que colocar de forma que permitan que crucen de forma perpendicular a la línea de fractura, de tal manera que al apretar no haya movimiento de cizallamiento al aplicar la tensión. Sin embargo, esto no es posible siempre y para evitar estas fuerzas negativas de flexión, cizallamiento y torsión es necesario colocar un segundo alambre en una posición más ventral (fig. 11). En las fracturas estables se suelen colocar de forma paralela mientras que en las que son más inestables (las fracturas oblicuas, por ejemplo) se tiene que colocar el segundo alambre con un poco de ángulo respecto al primer alambre. Eso permite mejorar la estabilidad y evita la rotación de los fragmentos óseos (SJ. Colm y SE. Farish, 1989).

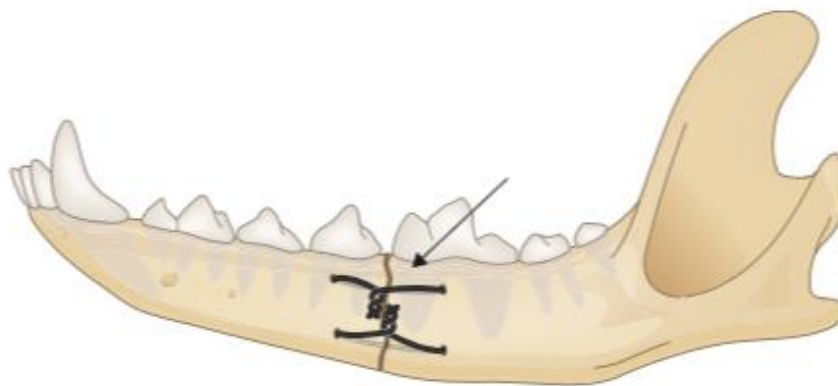


Figura 11: Colocación de dos alambres en posición paralela como tratamiento de una fractura en el cuerpo mandibular. (Verstraete FJM y Lommer L, 2012)

Para la perforación de los agujeros para la aguja, si se hace a mano con agujas de Kirschner con punta de trocar permite que la colocación sea más precisa evitando las raíces dentales e incluso permite perforar el canal mandibular ya que no daña tanto las estructuras neurovasculares. Los agujeros tienen que estar a una distancia de 5 a 10mm de la fractura para evitar fracturas secundarias al estar cerca de los bordes de la fractura. Además, si se hace más lejos que esa distancia no permite que haya una tensión suficiente para mantener la fractura. La colocación del alambre consiste en pasar el cable a través del agujero realizado en uno de los fragmentos y dirigirlo hacia la zona de fractura, a continuación, se pasa por el siguiente agujero del otro fragmento óseo y estirando para eliminar el bucle que se forma para terminar apretando y dejando estable la fractura (RJ. Bordieu, 2012).

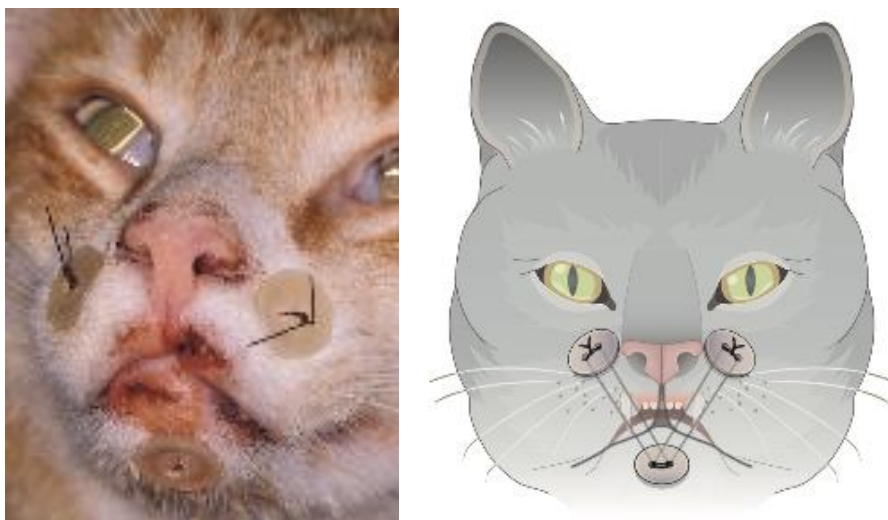
SUTURA LABIAL INVERSA A TRAVÉS DE BOTONES

Se usa para la caudoversión de los dientes caninos y se puede ver a veces en gatos paracaídas. También se puede usar como tratamiento para una luxación mandibular que no sea estable y también para fracturas concomitante de la ATM de los gatos.

La mandíbula se estabiliza manteniendo la boca cerrada durante 8-10 días, eso permite que la oclusión dental sea correcta, como ya ha sido mencionado anteriormente.

Los autores FJM. Verstraete y MJ. Lommer (2012) explican en su libro de cirugía maxilofacial y oral el procedimiento de esta técnica quirúrgica. Los dientes caninos dislocados caudalmente se reducen a su posición normal. A continuación, se usa material de sutura no absorbible para cerrar los labios. Este material de sutura se coloca a través de botones para que la presión se distribuya y se termina la sutura sin apretar evitando la isquemia. La sutura se pone a través de la base de los labios en la unión mucogingival. El material de sutura se coloca de manera rostral a los dientes caninos en los dos lados del labio superior y a través de la línea media del labio inferior (fig. 12 y 13). En el caso de que los dientes tengan buena estabilidad y no haga falta que se aten fuerte, se puede permitir aflojarlo lo suficiente como para que el gato pueda lamer líquidos. En cambio, si no tienen buena estabilidad se requiere que se apriete más la sutura y con lo cual, hay que colocar una sonda de alimentación nasal, faríngea o esofágica. Si el gato es bueno, se puede alimentar con alimentos líquidos a través del vestíbulo de los labios.

La ventaja de esta técnica quirúrgica a diferencia de las que son compuestas es que el paciente pierde menos saliva, lo que disminuye el riesgo de el desequilibrio ácido-base.



Figuras (12 y 13): Sutura labial inversa a través de botones en gato como tratamiento de una fractura en el cuerpo mandibular. (Verstraete FJM y Lommer L, 2012)

FIJACIÓN EXTERNA

Es una técnica quirúrgica muy usada para la resolución de las fracturas de mandíbula unilaterales y bilaterales del cuerpo mandibular ya que tiene una gran capacidad de adaptación y es de fácil aplicación. Esta técnica quirúrgica tiene la desventaja de que puede ser incómoda y que necesita una limpieza constante. Para usar esta fijación el animal se tiene que colocar en posición decúbito esternal o decúbito dorsal para poder valorar el plano de las estructuras de fijación.

La técnica de fijación externa consiste en usar dos agujas o más en cada fragmento. Hay que vigilar siempre que no se dañen las raíces de los dientes ni el canal mandibular. Estas agujas se tienen que colocar de tal manera que al sobresalir estén todos en el mismo plano y a estos extremos se le añaden barras conectoras y clamps para fijarlos. En el caso de las fracturas de mandíbula es posible que estas varillas conectivas no sean útiles ya que es difícil hacer que las agujas sobresalgan sobre el mismo plano, con lo cual se pueden sustituir por piezas de metilmetacrilato o cementos acrílicos para dar la forma para arreglar la fractura (Fig. 14). La diferencia es que hay que esperar que se sequen estos cementos con la boca del animal cerrada para asegurar una buena oclusión dental (JP. Zaera polo, 2013)

Otra alternativa según DH. Stacey et al., (2006) es usar la férula de Gunning, es una férula intraoral de acrílico que se fija a la mandíbula con alambres circunferenciales. Funciona bien para reparar fracturas mandibulares en pacientes que no tienen dientes o con dentición mixta (paso de dientes de leche a dientes de adulto) ya sea como único método de fijación o para usar junto a otra técnica quirúrgica.



Figura 14: Resultado final de una fijación externa en perro con cementos acrílicos para la sujeción de los alfileres para el tratamiento de una fractura mandibular y maxilar. (Versteate FJM, 1999)

MINIPLACAS Y TORNILLOS

La cirugía con miniplacas y tornillos consiste en reducir la fractura y luego poner la placa según el tipo de lesión. Según El. DuBrul (1980) hay que tener en cuenta las fuerzas que soporta la mandíbula en su función normal, como por ejemplo las de masticación. Los implantes se tienen que colocar a lo largo de esas fuerzas de tensión para soportar la unión de la fractura y evitar otras posibles fuerzas que se generan por la lesión y que dificultan el proceso de osteosíntesis y de unión. Las placas se usan bajo el principio de banda de tensión (B. Spiessl (1989), (M. Champy y JP. Lodde (1976) y (F. Pauwels (1980)), lo que explica que todos los elementos que se usan para fijar son más fuertes en tensión. Todas las tensiones actúan paralelas al eje largo de la placa.

En el hueso mandibular la fijación se tiene que aplicar teniendo en cuenta las fuerzas de tensión y compresión del hueso, las fuerzas de flexión son las principales fuerzas que van en contra del implante que vamos a colocar. Cuando la mandíbula está sana, esas fuerzas las neutraliza el propio hueso con su forma característica y con la capa ósea que tiene. Además, la fuerza se reparte desde la parte más rostral de la mandíbula hasta la ATM.

Cuando tenemos una fractura en la mandíbula hay que colocar las miniplacas a lo largo del margen alveolar, que es donde mejor se neutralizan esas fuerzas de flexión. El problema es que un único implante no puede neutralizar de manera eficaz las otras fuerzas que ocurren en la mandíbula como las de cizallamiento o de torsión (M. Champy y JP. Lodde, 1977). Por ello, la manera de poder neutralizar todas las fuerzas con la técnica de miniplacas es colocando dos placas paralelas y separadas entre sí por pocos milímetros: un implante en el lado de tracción del hueso (que es el margen alveolar) y otro para estabilizar en el lado de presión del hueso (que es el margen ventral) (fig. 15) (M. Champy et al., 1985).

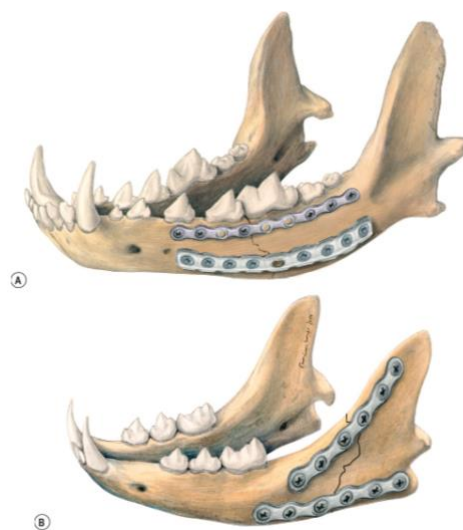


Figura 15: Colocación de miniplacas en fractura de mandíbula. (A) Placas en paralelo en caso de fracturas estables. (B) Placas puestas en oblicuo para fracturas inestables. (Verstraete FJM y Lommer L, 2012)

Los tornillos tienen una limitación en cuanto a su colocación y es que el grosor del hueso tiene que ser al menos el doble de la distancia que el diámetro del agujero para el tornillo para poder hacer una buena compresión en el foco de la fractura. Para ello, las placas tienen que estar contorneadas (se doblan para adecuarlas a la forma de la mandíbula) y así poder colocarlas en las zonas más gruesas de hueso. Eso permite poner una mayor cantidad de tornillos maximizando la función del implante (J. Prein y RM. Kellman, 1987).

CONDILECTOMÍA

Cuando nos encontramos con luxaciones no reducibles, que son recurrentes o cuando la articulación temporomandibular (ATM) está fragmentada con fragmentos óseos que puedan afectar a la superficie articular usamos la condilectomía.

Cuando hay fractura se tienen que retirar los fragmentos óseos de la apófisis condilar y la cápsula articular si está desmenuzada. Se tiene que realizar una osteoplastia usando fresas óseas para que no haya crestas óseas. En el caso de que el disco articular no esté dañado, se tiene que conservar ya que ayuda a reducir las adherencias del tejido fibroso y eso ayuda a preservar la amplitud del movimiento una vez realizada la operación.

La zona donde se realiza la condilectomía se encuentra en la base de la apófisis condilar a nivel de la escotadura mandibular. La ostectomía se realiza de forma semilunar y se dirige unos cinco grados rostromedial para garantizar el corte completo de la parte medial de la apófisis condilar. Para hacerlo se pueden usar fresas óseas u osteotomos con un martillo. Una vez hecha la ostectomía la parte medial de la cápsula y la fijación que quede del músculo pterigoideo lateral se elevan subperióticamente y se retiran de la apófisis condilar (J. Tomlinson y JK. Presnell, 1983).

MANDIBULECTOMÍA

Según el estudio de S. Manfra Marratta (1987) la mandibulectomía consiste en extirpar varios segmentos de la mandíbula, una mandibulectomía parcial o de una mandíbula con la parte rostral de la otra (fig. 16), con tejidos neoplásicos y tejidos blandos que rodean los segmentos. Una vez hecha la mandibulectomía hay que cerrar usando colgajos de la mucosa bucal y submucosa y de la mucosa alveolar.

La mandibulectomía está indicada para la extirpación de tumores orales benignos y malignos. También se usa para fracturas de mandíbula conminutas o complicadas cuando faltan fragmentos de hueso y en la enfermedad periodontal severa (GC. Lantz y SK. Salisbury, 1987).

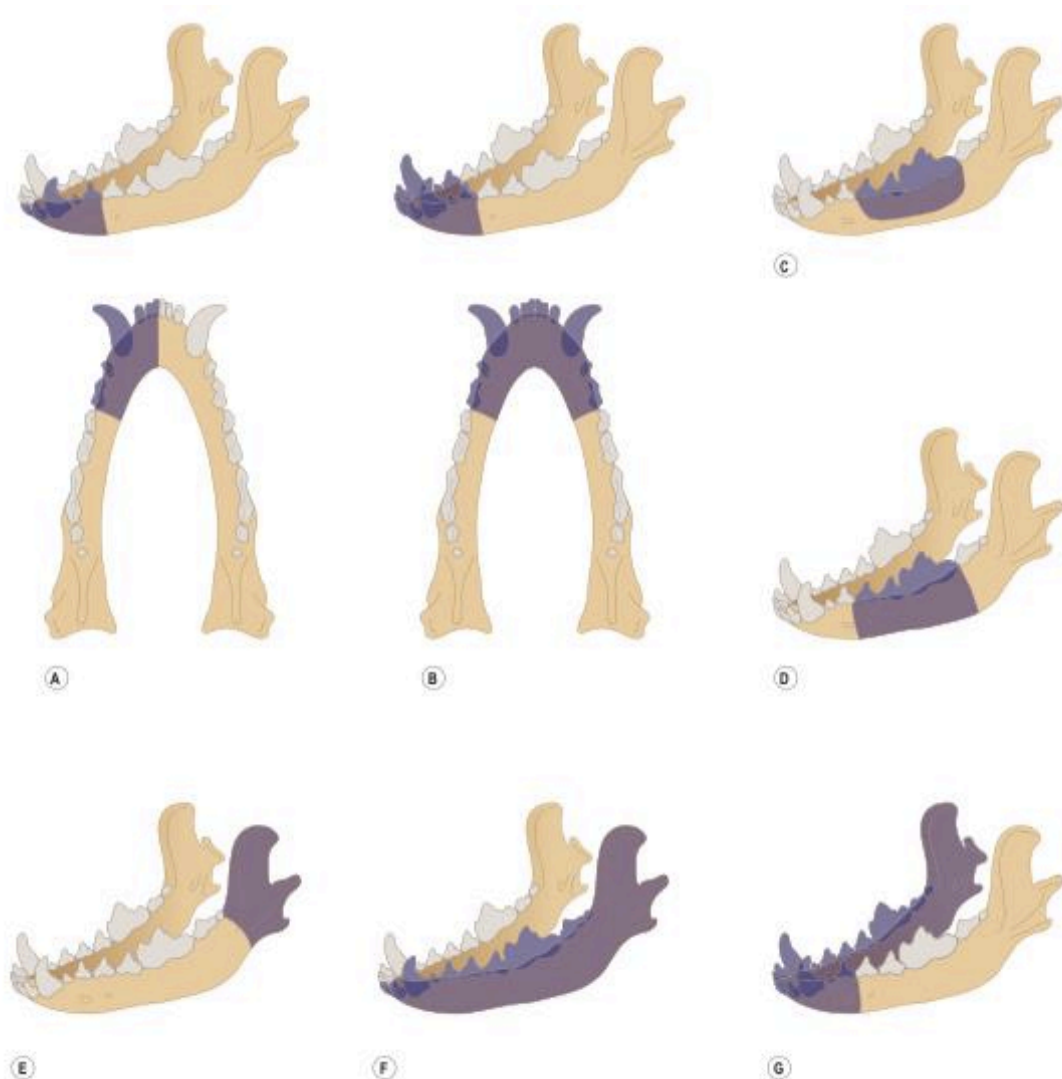


Figura 16: Ejemplos de diferentes técnicas de mandibulectomía en las áreas en azul. (A) Mandibulectomía unilateral rostral (B) Mandibulectomía rostral bilateral (C y D) Mandibulectomía por segmentos (E) Mandibulectomía caudal (F) Mandibulectomía total (G) Mandibulectomía total y mandibulectomía parcial rostral de la otra mandíbula. (Verstraete FJM y Lommer L, 2012)

Los autores SK. Salisbury (2003) y CS. Heldund (2007) defienden que para proceder a la mandibulectomía hay que seguir unos puntos clave para una buena intervención:

1. Planificar unos márgenes quirúrgicos adecuados
2. Planificar cómo cerrar la mucosa
3. Hacer una cirugía no traumática y preservar el suministro local de sangre
4. Hacer un uso mínimo de electrocirugía
5. Hacer unos colgajos de mucosa grandes para evitar la tensión en la línea de sutura
6. Hacer un cierre de doble capa si es posible
7. Hacer un apoyo en la sutura con hueso grueso y sano si es posible

COMPLICACIONES

NO UNIÓN

La causa principal de la no unión es debido a la inestabilidad de la fractura. Otros factores pueden ser el deterioro vascular, que haya brechas en la fractura, que se interpongan tejidos blandos, una infección y el uso inadecuado de implantes óseos (S. Manfra Marretta, SC. Schraeder y DT. Matthiesen (1990).

El deterioro vascular produce pseudartrosis que afecta al callo que se genera en el foco de la lesión y que puede ser categorizado en diferentes tipos (RE. Kaderly (1993). Es por ello que es importante usar técnicas de fijación que no sean muy invasivas y respeten lo máximo posible de los tejidos blandos que rodean la zona de intervención. Cuando la zona tiene fragmentos avasculares o poco vascularizados se genera una pseudartrosis necrótica, donde termina muriendo. En estas situaciones, se recomienda una mandibulectomía (BG. Weber y O. Cech, 1976).

En cuanto a las uniones retardadas, si los implantes son estables y por radiografía se puede comprobar que hay actividad ósea, no es urgente ir a quirófano. En cambio, si están sueltos o han migrado, se tienen que retirar, desbridar el foco de lesión y poner injertos óseos para reavivar la osteosíntesis (AL. Johnson y DA. Hulse, 2002).

MALOCCLUSIÓN

La maloclusión es una complicación postoperatoria grave. Si no se hace una buena alineación de los fragmentos de la mandíbula, sobretodo en las fracturas más caudales, se produce una desviación de la parte rostral de la mandíbula. El autor S. Manfra Morreta (1998) sostiene que en situaciones graves el paciente podría no cerrar la boca ya que los dientes chocarían entre ellos de manera traumática. Es por ello por lo que es muy importante valorar la oclusión durante la intervención o al terminar, ya que, si al terminar se ve una mala oclusión, habrá que volver a entrar a quirófano.

En casos extremos de una maloclusión, se pueden extraer los dientes que chocan de manera traumática como último recurso. La presencia de maloclusión conduce a otras complicaciones como la no unión o el fracaso de la fijación y de los implantes al no neutralizarse de forma adecuada las fuerzas que actúan en el foco de fractura.

OSTEOMIELITIS

La osteomielitis es una infección e inflamación del hueso. De las posibles complicaciones de las resoluciones quirúrgicas de la fractura de mandíbula es la más frecuente. Es una causa importante de la no unión del hueso produciendo al final una maloclusión de la mandíbula.

Puede estar asociada a contaminaciones intraoperatorias del campo quirúrgico, dientes enfermos, crestas óseas no niveladas, hueso alveolar expuesto o necrosis del hueso de manera iatrogénica (S. Manfra Marretta, SC. Schraeder y DT. Matthiesen (1990).

El tratamiento de la osteomielitis maxilofacial incluye el médico y el quirúrgico. Se tiene que volver a estabilizar la fractura, primero hay que retirar los implantes que se hayan colocado en el caso de que no estén bien fijados o no proporcionen una buena estabilidad de la fractura. Una vez estabilizado se tiene que retirar el tejido dañado incluyendo restos óseos y dientes. Se tiene que obtener una muestra del hueso infectado y hacer un cultivo bacteriano para hacer pruebas de sensibilidad bacteriana frente a antibióticos para elegir el tratamiento más adecuado. Se tienen que administrar los antibióticos durante un mínimo de 4 a 6 semanas (FJM. Verstraete y MJ. Lommer, 2012).

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal de este trabajo es la recopilación de información de la fractura de mandíbula con la intención de tener unas nociones básicas de cómo afrontar un paciente con esta patología y en qué se basan las posibles intervenciones quirúrgicas para su tratamiento. Para ello, se ha realizado una búsqueda de información de estudios publicados y de libros que tratan sobre la lesión. Además, se han hecho dos casos clínicos de pacientes canino y felino a modo de visualización del procedimiento a realizar en casos reales en este tipo de fracturas.

OBJETIVOS

1. Entender la anatomía básica de la mandíbula
2. Cómo afrontar un paciente que llega a la consulta en esta situación
3. Aprender técnicas actuales para diagnosticar las fracturas de mandíbula
4. Contemplar las diferentes posibles intervenciones quirúrgicas para esta lesión
5. Saber qué posibles complicaciones pueden aparecer
6. Ver en casos reales cómo se actúa en pacientes con esta patología

METODOLOGÍA: MATERIAL Y MÉTODOS

En primer lugar, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de literatura científica relacionada con las fracturas de mandíbula y el tratamiento del paciente en esa situación, así como los métodos de actuación por parte del veterinario y sobre las técnicas quirúrgicas más recomendables para el tratamiento de esta patología. Las bases de datos que se han usado para la búsqueda de información y artículos han sido páginas web como SCIELO (Scientific Electronic Library Online), world wide Science, PubMed, web of Science y Google académico. Además, se han usado libros de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria y otros libros personales relacionados con las fracturas de mandíbula y técnicas quirúrgica maxilofaciales.

Los casos clínicos se han obtenido de dos casos del Hospital Veterinario de Zaragoza. Se han estudiado cómo llegaron los animales y en qué situación estaban, el tratamiento que se les hizo y cómo y el resultado final una vez realizada la intervención y pasado un tiempo para la revisión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CASOS CLÍNICOS

PERRO

DESCRIPCIÓN CASO CLÍNICO

Caniche de ocho años que llega a consulta con historia de fractura traumática por mordedura. Viene remitido por una no unión del cuerpo mandibular derecho de cuatro meses de evolución tras un intento de consolidación con fijación intraoral (fig. 17). En la zona de no unión se observa que se ha formado un secuestro óseo. (fig. 18).



Figura 17: Fractura mandibular del perro



Figura 18: Secuestro óseo

METODOLOGÍA

Con el animal bajo anestesia general se le lleva a quirófano. Se le aplica una traqueotomía para garantizar la respiración durante la intervención. Se le secciona la corona del diente mediante odontosección y se le extraen las dos mitades del diente junto a sus raíces (fig. 19). Se le lava la zona de lesión con suero fisiológico. Se coloca al paciente en el quirófano de cubito dorsal y se prepara el campo quirúrgico de forma aséptica y se preparan paños de campo. Sobre la zona ventral de la mandíbula se coloca un paño adhesivo yodado transparente que permite valorar la oclusión a la vez que se practica un abordaje ventrolateral al cuerpo mandibular. Se realiza un abordaje al foco de fractura y se reaviva y una vez preparado el foco de fractura se practica un abordaje a la epífisis proximal del húmero y se realiza una perforación con una broca de 3,5mm. A continuación, se extrae injerto autólogo de hueso esponjoso con una cucharilla de Volkman. Este injerto de hueso esponjosos se mezcla en una cubeta con sangre extraída del húmero para

crear una mezcla homogénea de sangre con injerto esponjosos y que a continuación es introducida en el foco de fractura de la mandíbula junto con el bloque de trifosfato cálcico. Para la estabilización del cuerpo mandibular se usa una placa de titanio bloqueada de 2.0mm, colocándose tres tornillos rostrales al foco de la lesión y tres caudales (Fig. 20). Se comprueba mediante visualización manual de manera intraoperatoria durante la cirugía y mediante la valoración de radiografías postoperatorias. Una vez hecha la intervención se le cita 2 semanas postoperación para quitar puntos y pasadas 8 semanas para hacer radiografías y la evolución del paciente es favorable. se revisa el estado del paciente y presenta una evolución favorable y una función normal de la mandíbula (Fig. 21).



Figura 19: Diente seccionado



Figura 20: Placa colocada en intervención

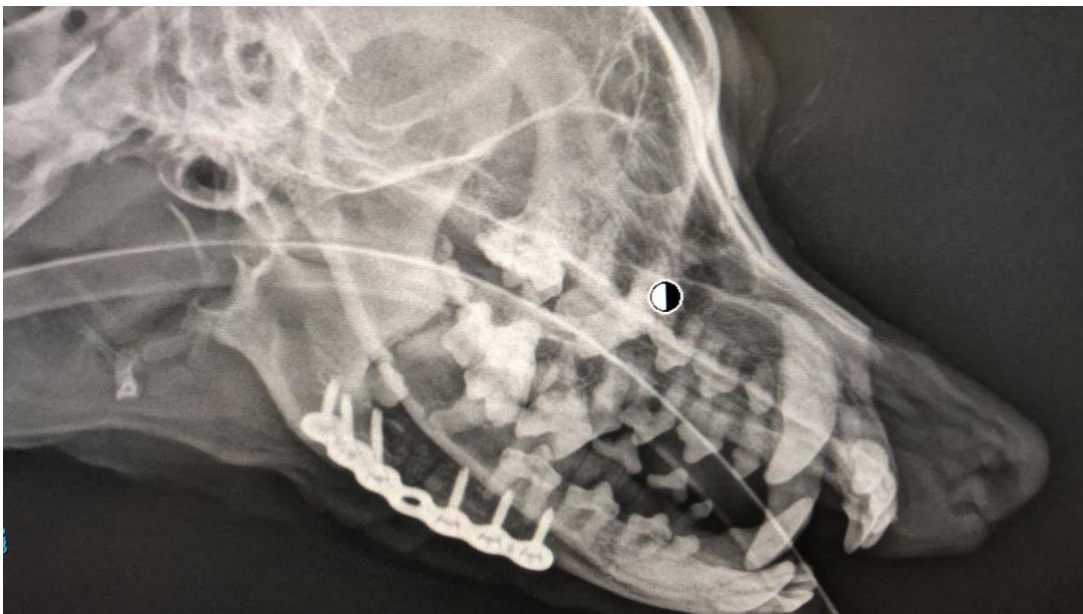


Figura 21: Radiografía final una vez realizada la intervención quirúrgica. Se ven los 3 tornillos en la parte rostral de la lesión y los 3 caudales.

CONCLUSIONES

En este caso podemos ver la importancia de una buena técnica quirúrgica con un plan quirúrgico premeditado y bien realizado para evitar posibles complicaciones como la no unión de la fractura y la aparición de patologías secundarias debidas a una mala colocación de los implantes. Además, podemos ver cómo solucionar las complicaciones con una buena técnica y la ayuda de injertos óseos para fomentar la osteosíntesis.

GATA

DESCRIPCIÓN CASO CLÍNICO

Gata hembra entera de raza común europeo. Estado reproductivo, vacunal y desparasitario desconocidos. Llega al servicio de urgencias por politraumatismo y traumatismo craneoencefálico severo, con lesiones que parecen crónicas y de antigüedad desconocida.

A la exploración inicial se encuentra una inflamación marcada en la zona facial y nasal con secreción de naturaleza serosanguinolenta, lesiones abrasivas en extremidad posterior izquierda, hematoma conjuntival del ojo izquierdo, maloclusión, desprendimiento de la mucosa oral mandibular derecha (fig. 22) y múltiples fracturas y mandibulares afectando a la sínfisis mandibular, hemimaxila izquierda y cuerpo mandibular izquierdo (fig. 23).



Figura 22: Estado del paciente a la llegada al servicio de urgencias



Figura 23: Radiografías preoperatorias: fracturas maxilares y mandibulares afectando a la sínfisis mandibular, hemimaxila izquierda y cuerpo mandibular izquierdo.

METODOLOGÍA

Primero se estabiliza al animal con oxigenoterapia y sedación, en esa situación se descarta neumotórax o efusión torácica y la presencia de líquido libre mediante radiografía y la técnica AFAST. A continuación, bajo anestesia general se implanta el tubo de esofagostomía y se le explora y se le sana la cavidad oral. Se le sutura con monosyn 3-0 la porción anterior de la hemiarcada superior izquierda a la altura del canino superior y los tres premolares. Se le extraen las piezas dentales sueltas. Se le sutura la mucosa desprendida de la mandíbula derecha (fig. 24) La analítica muestra anemia normocítica no regenerativa severa, leucograma de estrés/inflamatorio, hipoproteinemia, hipoalbuminemia, hipercolesterolemia e hiperglicemia. Da negativo a virus felinos como leucemia e inmunodeficiencia.

Se le somete a cirugía una semana más tarde. Se le estabilizan las fracturas usando un cerclaje sinfisario (fig. 25) y usando la técnica de los botones (fig. 26). Para ello se le reaviva la mucosa oral, se desbrida y se sutura usando monosyn 3-0. Se le coloca también resina acrílica entre los dos caninos mandibulares para reforzar la fijación. Una vez transcurren tres semanas se le retira el tubo de esofagostomía, a las 4 los botones y la resina acrílica y a las ocho semanas de la intervención se le retira el cerclaje. Al final, la evolución es satisfactoria y el paciente se recupera completamente (fig. 27).



Figura 24: sutura de la mucosa oral mandibular derecha



Figura 25: Cerclaje sinfisario



Figura 26: Aplicación de la técnica de los botones



Figura 27: Resultado final

CONCLUSIONES

Podemos ver cómo el uso de varias técnicas quirúrgicas puede trabajar a la par para poder tratar estas patologías. Además, podemos ver el orden de urgencia para el tratamiento de los animales afectados. Primero garantizar la estabilización del animal y luego la intervención quirúrgica de la fractura mandibular.

CONCLUSIONES

1. La mandíbula está formada por un conjunto de estructuras óseas y de tejido blando que le dan la forma característica y que hay que tener en cuenta para realizar una intervención quirúrgica y evitar complicaciones.
2. El veterinario debe entender las prioridades vitales del animal antes de entrar a quirófano. Las técnicas de colocación de una sonda nasogástrica y de traqueotomía pueden ser de gran importancia para antes, durante y después de la intervención quirúrgica.
3. Las técnicas más recomendadas para el diagnóstico de las fracturas de mandíbula son la radiografía y la TC. La radiografía es útil, aunque puede ser confusa para visualizar determinadas estructuras y diagnosticar algunos tipos de lesiones. La TC sería la opción más adecuada, pero presenta desventajas como el precio, la necesidad de un especialista formado además de requerir que el paciente esté sometido a anestesia general.
4. Actualmente existen muchas técnicas para el tratamiento de esta patología, hay que saber cuál es la más adecuada según la situación de la fractura y entender el beneficio de usar más de una técnica para la solución de la lesión.
5. Maloclusión, no unión y la osteomielitis son las complicaciones más frecuentes cuando se tratan este tipo de fracturas. Retirar los implantes móviles y mal puestos, desbridar las lesiones, aplicar una antibioterapia e incluso injertos óseos son las mejores opciones para el tratamiento de las complicaciones.
6. En los casos reales, se comprueba que la situación de cada paciente es única y con lo cual, cada tratamiento tiene que ser específico para cada animal. Planificar un orden en la realización de la intervención, una buena formación y técnica por parte del veterinario y un buen control de la oclusión son imprescindibles para obtener buenos resultados.

CONCLUSIONS

1. The mandible is formed by a set of bony and soft tissue structures that give it its characteristic shape and that must be taken into account in order to perform surgery and avoid complications.
2. The veterinarian should understand the animal's vital priorities before entering the operating room. Nasogastric and tracheostomy tube placement techniques can be of great importance before, during and after surgery.

3. The most recommended techniques for the diagnosis of mandibular fractures are radiography and CT. Radiography is useful, although it can be confusing to visualize certain structures and diagnose some types of injuries. CT would be the most appropriate option, but it has disadvantages such as price, the need for a trained specialist, as well as requiring the patient to undergo general anesthesia.
4. Currently there are many techniques for the treatment of this pathology, it is necessary to know which is the most appropriate according to the situation of the fracture and to understand the benefit of using more than one technique for the solution of the injury.
5. Malocclusion, nonunion and osteomyelitis are the most frequent complications when treating this type of fractures. Removal of mobile and malpositioned implants, debridement of lesions, antibiotherapy and even bone grafting are the best options for the treatment of complications.
6. In real cases, it is proven that the situation of each patient is unique and therefore, each treatment has to be specific for each animal. Planning an order in the performance of the intervention, a good training and technique by the veterinarian and a good control of the occlusion are essential to obtain good results.

VALORACIÓN PERSONAL

Este trabajo me ha aportado unas bases para poder buscar información útil y veraz, así como aprender a organizarme y a estructurar la información encontrada y focalizar a lo importante.

A nivel académico he afianzado los conocimientos de anatomía que ya tenía y he podido ver la parte práctica de ello.

A nivel personal, normalmente cuando se habla de técnicas quirúrgicas o de tratamientos para un paciente, no solemos pensar en todas las cosas que le rodean. En este caso empecé el trabajo focalizado en la fractura en si y gracias al estudio y ver publicaciones de gente profesional en la materia, ves que primero es el paciente y es vital estabilizarlo antes de un procedimiento quirúrgico y anestésico.

El nivel de estudio en el campo de la veterinaria es inmenso y más una especialización como en este caso de traumatología, que hay que controlar tanto de anatomía, muchos tipos de técnicas quirúrgicas, posibles complicaciones y los posibles métodos que tenemos para poder evitarlas.

BIBLIOGRAFÍA

- Ballester O., Manzanares MC., Lorente M., Calero MI., Sierra I. (1997) *"La ATM del perro como modelo experimental"* Archivos de Odonto, Estomatología, 13(3), pp. 135-142.
- Bennett, J.W & Manfra marretta, S. (1994). *"Dental composite for the fixation of mandibular fractures and luxations in 11 cats and 6 dogs"*. Vet Surgery. 23(4), pp. 190-191
DOI: 10.1111/j.1532-950x.1994.tb00471.x
- Black, J (1980). *"Biomaterials for internal fixation"*. Philadelphia: WB Saunders Co.
- Budras, K.D et al (2005). *"Atlas de Anatomía del perro"*. Hannover, Alemania: Schlütersche GmbH & Co.
- Champy, M & Lodde, J.P. (1976). *"Synthèses mandibulaires Localisation des dynthèses en fonction des contraintes mandibulaires"*. Rev Stomatol Chir Maxillofacial. 77(7), pp. 971-976.
- Champy, M & Lodde, J.P. (1977). *"Étude de contraintes dans la mandibule fracturée chez l'homme Mesures théoriques et vérification par jauges exténsometriques in situ"*. Rev Stomatol Chir Maxillofacial. 78(8), pp. 545-551.
- Champy, M, Pape, H-D & Gerlach, K.L (1985). *"The strasbourg miniplate osteosynthesis"*. Chicago: Quintessence Publishing.
- Colm, S.J & Farish, S.E. (1989). *"Effect of stretching on the physical properties of stainless steel wire. J Oral Maxillofacial Surgery"*. 47(1), pp. 1296-1297. DOI: 10.1016/0278-2391(89)90727-1
- Dernell, W.S, Schwarz, P.D & Withrow, S.J (1998). *"Mandibulectomy"*. (4th ed.). Philadelphia: Williams and Wilkins
- Dulisch, M (1985). *"Skull and mandibular fractures"*. (1st ed.). Philadelphia: WB Saunders Co.
- García real, M.I (2013). *"Interpretación Radiológica En Pequeños Animales"*. (1ª ed.) Zaragoza, España: Servet Editorial.
- Harasen, G. (2008) *"Maxillary and mandibular fractures"*, Canadian Veterinary Journal, 49(8), pp. 819–820. DOI: 10.5005/jp/books/12699_56
- Hoelzler, M. G. y Holmberg, D. L. (2001) *"partial mandibulectomy as the treatment of a comminuted mandibular fracture in a dog"*, Canadian Veterinary Journal, 42(2), pp. 143–144. PMID: 11272461
- Johnson, A.L & Hulse, D.A (2002). *"Fundamentals of orthopedic surgery and fracture management"*. (2nd ed.). St Louis: Mosby.
- Kaderly, R.E (1993). *"Delayed union, nonunion and malunion"*. (2nd ed.). Philadelphia: WB saunders Co.

- Kim, S. E. et al. (2018) *"Bite forces and their measurement in dogs and cats"*, *Frontiers in Veterinary Science*, 5(APR), pp. 1–6. DOI: 10.3389/fvets.2018.00076.
- Kitshoff, A. M. et al. (2013) *"The comparative biomechanics of the reinforced interdental crossover and the Stout loop composite splints for mandibular fracture repair in dogs"*, *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 26(6), pp. 461–468. DOI: 10.3415/VCOT-12-11-0140
- Lantz, G.Z & Salisbury, S.K. (1987). *"Partial mandibulectomy for treatment of mandibular fractures in dogs: eight cases (1981-1984)"*. *J Am Vet Med Association*. 191(25), pp. 240-245. PMID: 245. 11272461
- Manfra marretta, S, Schrader, S.C & Matthiesen, D.T. (1990). *"Problems associated with the management and treatment of jaw fractures"*. *Problems Vet Medicine*. 2(1), pp. 220-247. PMID: 2134587
- Manfra marretta, S. (1998). *"Maxillofacial surgery"*. *Vet Clin North Am Small Animals Practice*. 28(15), pp. 1285-1296
- Pauwels, F.J.M (1980). *"The significance of a tension band for the stressing of the tubular bone with application to compression osteosynthesis"*. New York: Springer-Verlag.
- Piermattei, D.L & Flo, G.L (1997). *"Fractures and luxations of the mandible and maxilla"*. (3rd ed.). Philadelphia: WB Saunders Co.
- Prein, J & Kellman, R.M. (1987). *"Rigid internal fixation of mandibular fractures - Basics of AO technique"*. *Otolaryngol Clin N Am*. 20(3), pp. 441-456. PMID: 3684289
- Salisbury, S.K (1991). *"Maxillectomy and mandibulectomy"*. (3rd ed.). Philadelphia: WB saunders Co.
- Smith, M. M. y Kern, D. A. (1995) *"Skull trauma and mandibular fractures"*, *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 25(5), pp. 1127–1148. PMID: 8578630 DOI: 10.1016/s0195-5616(95)50108-1
- Spiessl, B (1989). *"Principles of the ASIF technique"*. New York: Springer-Verlag.
- Stacey, D.H, Doyle, J.F & Mount, D.L. (2006). *"Management of mandibular fractures"*. *Plast Reconstruction Surgery*. 117(5), pp. 48e-55e. PMID: 16525255 DOI: 10.1097/01.prs.0000209392.85221.0b
- Tiwari, S. K. et al. (2012) *"Successful repair of mandibular symphyseal fracture in a dog"*, *Veterinary World*, 5(12), pp. 762–763. DOI: 10.5455/vetworld.2012.762-763
- Umphlet, R.C & Johnson, A.L. 1990. 'Mandibular fractures in the dog A retrospective study of 157 cases'. *Vet Surgery*. 19(5), pp. 272 DOI: 10.1111/j.1532-950X.1990.tb01184.x
- Verstraete, F.J.M (2003). *"Maxillofacial fractures"*. (3rd ed.). Philadelphia: WB Saunders Co.

- Verstraete, F.J.M & Lommer, M.J (2012). "Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats". Sounders Elsevier
- Weber, B.G & Cech, O (1976). "Pseudoarthrosis-pathophysiology, biomechanics, therapy, results". Bern, Switzerland:Hans Huber Publishers.
- Williams, J.L (1994). "Rowe and Williams' maxillofacial injuries". (2nd ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone
- Withrow, S.J. (1981). "*Taping of the mandible in treatment of mandibular fractures*". J Am Anim Hosp Assoc. 17(1), pp. 27-31
- Woodbridge, N. y Owen, M. (2013) "*Feline Mandibular Fractures: A significant surgical challenge*", Journal of Feline Medicine and Surgery, 15(3), pp. 211–218. DOI: 10.1177/1098612X13477541
- Zaera polo, J.P (2013). "Bone surgery, Resolution of the most frequent fractures". (1a ed.). Zaragoza, España: Grupo Asís Biomedica, SL.